

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08138940 A**(43) Date of publication of application: **31.05.96**

(51) Int. Cl.

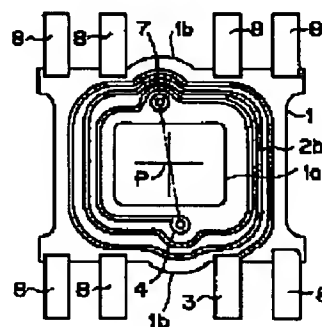
**H01F 17/00****H01F 17/04****H01F 27/28****H01F 27/32**(21) Application number: **06271446**(22) Date of filing: **04.11.94**(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**(72) Inventor:  
**KANEKO HIROYUKI**  
**FUJINO MASATO**  
**FUJII CHIYOUICHIROU**  
**IWATANI HIDETOSHI**(54) **MULTILAYER COIL**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a small multilayer coil set smaller in useless space around electrical connections.

**CONSTITUTION:** A coil conductor 2b is provided onto the surface of an insulating sheet 1 which forms a coil section. The one end of the coil conductor 2b is made to protrude from the edge of the sheet 1, and the other end is connected to a through-hole 4 which serves as an electric connection. A through-hole 7 is provided symmetrical to the through-hole 4 about the center point P of the sheet 1 as a point of symmetry. The through-hole 7 functions as an electrical connection and connected to the coil conductor provided to an adjacent insulating sheet when the sheets 1 are stacked. The coil conductor 2b is provided meandering in the vicinity of the through-holes 4 and 7 so as to conform to their shapes. Furthermore, the edge of the sheet 1 is provided with protrudent parts 1b which protrude outwards conforming to the shapes of the meandered parts of the coil conductor 2b.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F	17/00	D 4230-5E		
	17/04	A 4230-5E		
	27/28	Z		
	27/32	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-271446

(22) 出願日 平成6年(1994)11月4日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 兼子 弘之

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 藤野 正人

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 藤居 長一朗

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 森下 武一

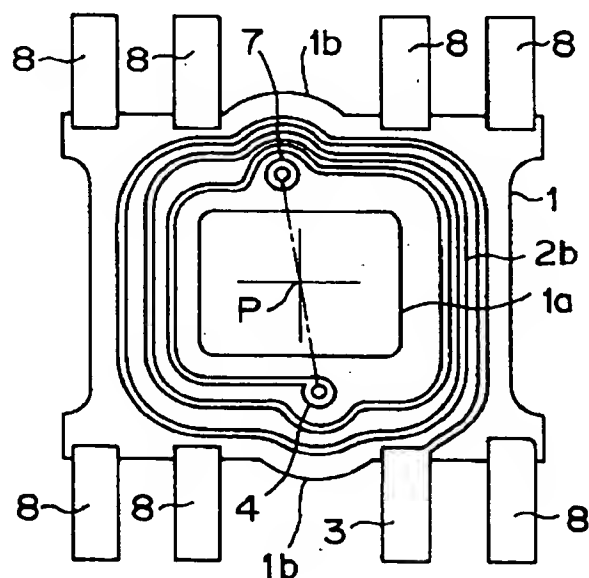
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 積層型コイル

## (57) 【要約】

【目的】 電氣的接続部の周辺部分に無駄なスペースが少ない小型の積層型コイルを得る。

【構成】 コイル部を構成する絶縁体シート1は表面にコイル用導体2bを設けている。コイル用導体2bの一方の端部はシート1の縁部から突出しており、他方の端部は電氣的接続部であるスルーホール4に接続している。そして、スルーホール7がシート1の中心位置Pを基準にしてスルーホール4に対して点对称の位置に設けられている。このスルーホール6は電氣的接続部であり、積層状態では隣接するシートに設けられたコイル用導体に接続する。コイル用導体2bはスルーホール4、7の形状に合わせてスルーホール4、7の周辺部に蛇行して配設されている。さらに、シート1の縁部は蛇行して配設された部分のコイル用導体2bの形状に合わせて外側に張り出した凸部1bを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイル用導体を表面に設けた絶縁体シートを複数積層して構成したコイル部と、前記コイル部と一体化したコアとを備え、前記コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部を前記絶縁体シートに設け、前記接続部の周辺部において、前記コイル用導体を前記接続部の形状に追随させて配設すると共に、前記絶縁体シートの縁部を前記コイル用導体の形状に追随した形状にしたこと、を特徴とする積層型コイル。

【請求項2】 少なくとも1枚の絶縁体シートが接続部を二つ有し、前記二つの接続部が絶縁体シートの中心位置を基準にして点対称の位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載の積層型コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層型コイル、特にトランスやフィルタ等として使用される積層型コイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術と課題】積層型コイルとして、例えば図7に示すコイル用導体102を表面に設けた絶縁体シート101を含む複数枚の絶縁体シート101を積層してコイル部を構成し、各コイル用導体102相互を絶縁体シート101に設けた電氣的接続部（図7の場合はスルーホール）105、106を介して接続するものが考えられる。101aはコアを挿通するための穴、108はコイル用導体102に接続されないダミー導体である。

【0003】ところで、大電流用積層型コイルの場合、電氣的接続部105、106での損失を少なくするために広面積の電氣的接続部105、106が用いられる。このため、絶縁体シート101には電氣的接続部105、106の周辺部に図中一点鎖線にて表示した広面積の無駄なスペース109が発生し、積層型コイルの小型化の妨げになっていた。

【0004】そこで、本発明の課題は、電氣的接続部の周辺部分に無駄なスペースが少ない小型の積層型コイルを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段と作用】以上の課題を解決するため、本発明に係る積層型コイルは、(a)コイル用導体を表面に設けた絶縁体シートを複数積層して構成したコイル部と、(b)前記コイル部と一体化したコアとを備え、(c)前記コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部を前記絶縁体シートに設け、前記接続部の周辺部において、前記コイル用導体を前記接続部の形状に追随させて配設すると共に、前記絶縁体シートの縁部を前記コイル用導体の形状に追随した形状にしたこと、を特徴とする。ここに、コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部としては、例えばスルーホールや接続導体等

がある。

【0006】以上の構成により、コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部の周辺部は、コイル用導体が接続部の形状に追随して殆ど無駄なスペースを発生させることなく配設され、かつ、このコイル用導体の形状に追随して絶縁体シートの縁部の形状が設定されている。従って、絶縁体シートのサイズが従来のものより無駄なスペースが少なくなる分だけ小さくなり、コイル部及びコアの外形状が小さくなる。

10 【0007】また、本発明に係る積層型コイルは、少なくとも1枚の絶縁体シートが接続部を二つ有し、前記二つの接続部が絶縁体シートの中心位置を基準にして点対称の位置に設けられていることを特徴とする。以上の構成により、コア内の磁束分布の均等化が促進されると共に、コアの局所的な機械強度の低下が防止される。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明に係る積層型コイルの実施例について添付図面を参照して説明する。以下の実施例は、トランスとして使用される積層型コイルについて説明する。

20 【第1実施例、図1～図4】図1に示すように、積層型コイルは、コイル部10、このコイル部10を載置する端子台20及び磁性体コア40、41からなる。

【0009】コイル部10は、図2～図4に例示した絶縁体シート1を含む複数枚の絶縁体シート1を積層したものである。図2～図4に示した絶縁体シート1の中央部にはコア40、41を挿通するための穴1aが設けられている。各シート1上にはそれぞれ穴1aを中心として渦巻状のコイル用導体2a、2b、2cが形成されている。コイル用導体2a～2cの一方の端部3はシート1の縁部から突出しており、他方の端部は電氣的接続部であるスルーホール4あるいは接続導体5に接続している。そして、スルーホール6、7がそれぞれ、シート1の中心位置Pを基準にしてスルーホール4に対して点対称の位置に設けられている。スルーホール6はコイル用導体2bに接続する電氣的接続部であり、スルーホール7はコイル用導体2a、2cに接続する電氣的接続部である。コイル用導体2a～2cはスルーホール4、6、7及び接続導体5の形状に合わせてスルーホール4、6、7及び接続導体5の周辺部に蛇行して配設されており、絶縁体シート1は従来の積層型コイルのシートに比較して無駄なスペースが少なく、小さいサイズにすることができる。

50 【0010】さらに、シート1の縁部は蛇行して配設された部分のコイル用導体2a～2cの形状に合わせて外側に張り出した凸部1bを有している。さらに、シート1の縁部からはコイル用導体2に接続されないダミー導体8が突出している。ここに、ダミー導体8は、コイル用導体2の端部3相互を接続する際等に、一定の作業条件にて行うことができるようにするためのものである。

従って、ダミー導体8を必ずしも設ける必要はない。シート1には、例えばポリイミド材等の絶縁材料が使用される。コイル用導体2とダミー導体8は、導電性材料、例えばCu、Ag、Ag-Pd等からなり、エッチング又はスクリーン印刷等の手段にて形成される。

【0011】これらの絶縁体シート1は積層され、コイル部10とされる。積層された状態では、コイル用導体2aと2cがスルーホール4、7及び接続導体5を介して電氣的に接続され、コイル用導体2bがスルーホール4、6等を介して図示しない他のシート1に設けられたコイル用導体に電氣的に接続される。こうして端部3間にインダクタンスが形成される。図1に示すように、コイル部10の中央部には各絶縁体シート1に設けた穴1aにて構成された穴10aが設けられ、手前側及び奥側の側面には凸部1bにて構成された凸部10bが設けられている。コイル用導体2の端部3及びダミー導体8は重なり合った状態でコイル部10の側面から突出し、上方に垂直に折り曲げられて引出し電極16とされる。

【0012】コイル部10のインダクタは一つだけ形成してもよいし、複数形成してもよい。また、各絶縁体シート1に設けられたコイル用導体2の接続方法を変えることにより、複数のインダクタを直列又は並列に接続することもできる。端子台20は、ベース部21の上面両側部にガイド突起22が配置されている。ベース部21の下面両側部にはリード端子26の一方の端部が埋め込まれ、他方の端部はベース部21の下面を回り込んでベース部21の側面に沿って延在し、前記ガイド突起22と共に交互に千鳥状に配置されている。中央部にはコア40、41の中脚部40c、41cを挿通するための穴28が設けられている。

【0013】コイル部10は端子台20にガイド突起22に案内されて載置される。この場合、コイル部10の穴10aと端子台20の穴28とが合うように配置され、引出し電極16は端子26にスポット溶接等の手段にて電氣的に接続される。さらに、断面E字状のコア40、41が取り付けられる。コア40は中央部に中脚部40c、両端部に外脚部40a、40bを有している。同様に、コア41は中央部に中脚部41c、両端部に外脚部41a、41bを有している。中脚部40c、41cはコイル部10の穴10a及び端子台20の穴28に挿通される。コア40と41は突き合わされた状態で絶縁テープ等で固定される。

【0014】こうして得られた積層型コイルは絶縁体シート1のサイズが従来より小さいので、コイル部10やコア40、41の外形寸法が小さくなり、小型にすることができる。

【0015】〔第2実施例、図5及び図6〕図5に示すように、積層型コイルは、コイル部60、このコイル部60を載置する端子台70及びコア90、91からなる。

【0016】コイル部60は、図6に例示した絶縁体シート51を含む複数枚の絶縁体シート51を積層したものである。図6に示した絶縁体シート51の表面には、渦巻状のコイル用導体52が形成されている。シート51の中央部にはコア90、91を挿通するための穴51aが設けられている。コイル用導体52の一方の端部53はシート51の縁部から突出しており、他方の端部は電氣的接続部であるスルーホール54に接続している。そして、スルーホール55がシート51の中心位置Pを基準にしてスルーホール54に対して点対称の位置に設けられている。このスルーホール55は、積層状態で隣接するシート1に設けられたコイル用導体52に接続する電氣的接続部である。

【0017】コイル用導体52はスルーホール54、55の形状に合わせてスルーホール54、55の周辺部に蛇行して配置されており、絶縁体シート51は従来の積層型コイルのシートに比較して無駄なスペースが少なく、小さいサイズにすることができる。さらにシート51の縁部は蛇行して配設された部分のコイル用導体52の形状に合わせて外側に張り出した凸部51bを有している。さらに、シート51の縁部からはコイル用導体52に接続されないダミー導体58が突出している。これらの絶縁体シート51は積層され、コイル部60とされる。積層された状態ではコイル用導体52がスルーホール54等を介して図示しない他のシート1に設けられたコイル用導体に電氣的に接続され、インダクタンスが形成される。

【0018】図5に示すように、コイル部60の中央部には各シート51に設けた穴51aにて構成された穴60aが設けられ、左右の側面には凸部51bにて構成された凸部60bが設けられている。コイル用導体52の端部53及びダミー導体58は重なり合った状態でコイル部60の側面から突出し、上方に垂直に折り曲げられて引出し電極66とされる。

【0019】端子台70は、ベース部71の上面両側部に一定の間隔でガイド突起72が配置されている。端子台70の側面部に配設されたリード端子76は、ガイド突起72と共に交互に千鳥状に配置されている。中央部にはコア90、91の中脚部90c、91cを挿通するための穴78が設けられている。コイル部60は端子台70に載置され、引出し電極66は端子76にスポット溶接等の手段にて電氣的に接続される。

【0020】さらに、コア90、91が取り付けられる。コア90、91はそれぞれ中央部に中脚部90c、91c、両端部に外脚部90a、90b、91a、91bを有している。さらに、外脚部90a～91bにはコイル部60の凸部60bを回避するため、それぞれ切欠き92が設けられている。中脚部90c、91cはコイル部60の穴60a及び端子台70の穴78に挿通される。コア90と91は突き合わされた状態で絶縁テープ

等で固定される。

【0021】こうして得られた積層型コイルは、絶縁体シート51のサイズが従来より小さいので、コイル部60やコア90、91の外形寸法が小さくなり、小型にすることができる。さらに、スルーホール54、55がシート51の中心位置Pを基準にして点対称の位置に設けられているので、コア90に設けられた二つの切欠き92もコア90の中心位置を基準にして点対称の位置関係を有する(コア91に設けられた二つの切欠き92も同様である)。この結果、コア90、91内の磁束分布の均等化が図られると共に、切欠き92を設けたことによるコア90、91の局所的機械強度の低下が防止される。

【0022】[他の実施例] 本発明に係る積層型コイルは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができる。絶縁体シート、緑部の凸部やコアの切欠きの形状や位置は任意であり、コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部の形状に合わせて種々に変形することができる。また、前記第1実施例と第2実施例を組み合わせた構造の積層型コイルであつてもよい。

【0023】さらに、積層型コイルは、コイル部に穴を設けなくて、コアをコイル部に挿通しない構造のものであつてもよい。

#### 【0024】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、コイル用導体相互を電氣的に接続する接続部の形状に追従してコイル用導体を配設すると共に、絶縁体シートの緑部をコイル用導体の形状に追従した形状にしたので、接続部周辺部に無駄なスペースが少なくなり、絶縁体シートのサイズが小さくなる。この結果、コイル部やコアの外形寸法が小さくなり、小型化を図ることができる。

【0025】また、接続部を絶縁体シートの中心位置を基準にして点対称の位置に設けたので、コア内の磁束分布の均等化が図られると共に、コアの局所的な機械強度

の低下が防止される。この結果、電気特性を低下させることなく小型の積層型コイルが得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型コイルの第1実施例を示す分解斜視図。

【図2】図1に示した積層型コイルのコイル部に用いられる絶縁体シートの一例を示す平面図。

【図3】図1に示した積層型コイルのコイル部に用いられる絶縁体シートの他の一例を示す平面図。

【図4】図1に示した積層型コイルのコイル部に用いられる絶縁体シートのさらに他の一例を示す平面図。

【図5】本発明に係る積層型コイルの第2実施例を示す分解斜視図。

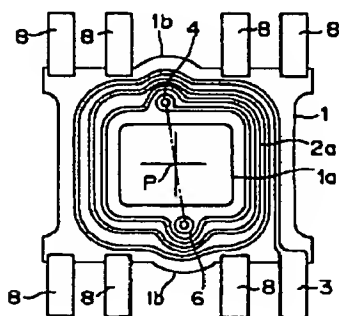
【図6】図5に示した積層型コイルのコイル部に用いられる絶縁体シートの一例を示す平面図。

【図7】従来の積層型コイルのコイル部に用いられる絶縁体シートの一例を示す平面図。

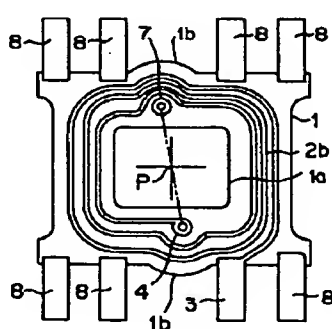
#### 【符号の説明】

- 1…絶縁体シート
- 1b…凸部
- 2a、2b、2c…コイル用導体
- 4、6、7…スルーホール(接続部)
- 5…接続導体(接続部)
- 10…コイル部
- 10b…凸部
- 40、41…コア
- 51…絶縁体シート
- 51b…凸部
- 52…コイル用導体
- 54、55…スルーホール(接続部)
- 60…コイル部
- 60b…凸部
- 90、91…コア
- 92…切欠き
- P…中心位置

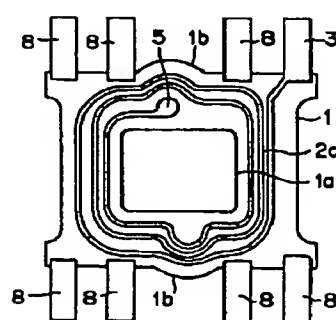
【図2】



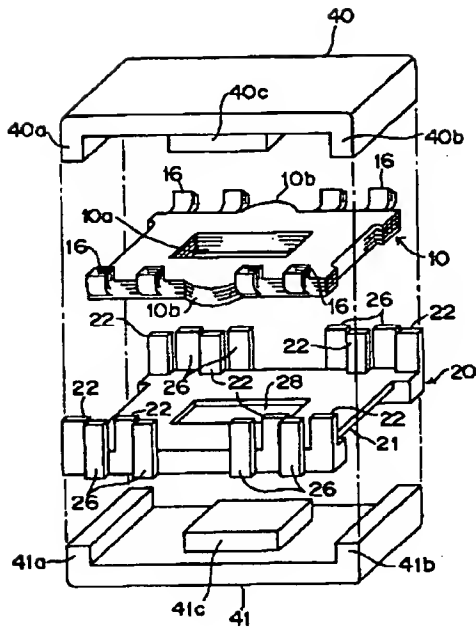
【図3】



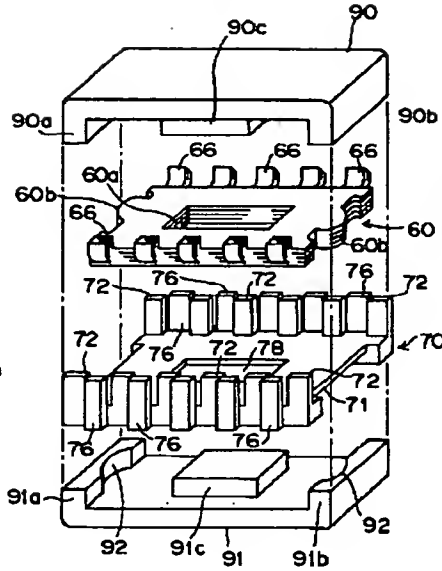
【図4】



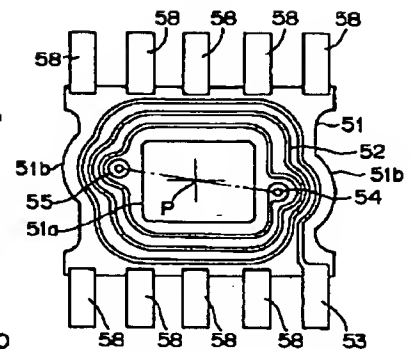
【図 1】



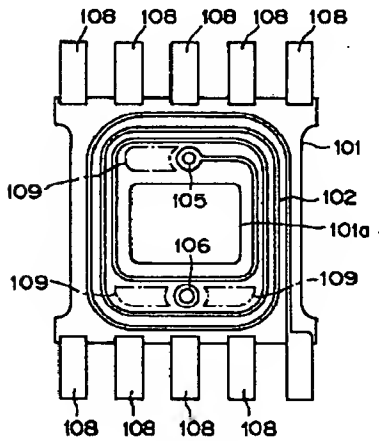
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 岩谷 英俊  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内